УДК 599.322.2:591.111(477.7)

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У СУСЛИКОВ ПОПУЛЯЦИЙ ЮГА УКРАИНЫ

Н. С. Передрий

(Институт зоологии АН УССР)

Центральной проблемой современной экологии животных является глубокое и всестороннее изучение популяций как основной формы существования вида.

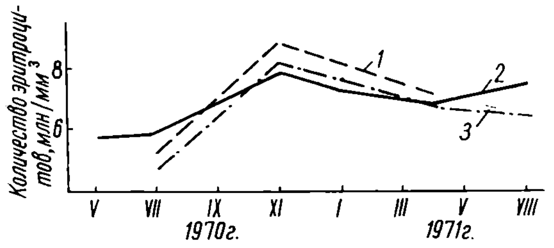
При исследовании популяций и факторов, воздействующих на животных, особое внимание следует уделять процессам, которые происходят в организме животных в связи с сезонными изменениями условий существования. Изменяющиеся в течение года условия окружающей среды вызывают сезонные сдвиги эколого-физиологических особенностей. Познание их дает материал для изучения характера и механизмов адаптаций отдельных популяций.

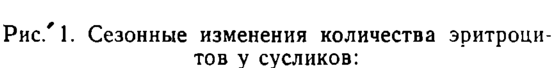
Гематологические показатели, как известно, являются хорошим индикатором физиологических изменений, протекающих в организме животных (Шварц, 1960; Коржуев, 1962; Шевченко, 1968 и др.). Особый интерес представляет изучение особенностей крови своеобразной группы животных — зимоспящих млекопитающих. У них при впадении в спячку резко замедляются жизненные процессы: понижается интенсивность обмена веществ, дыхания, кровообращения, изменяется биохимический и морфологический характер крови. В активный период основные жизненные процессы: питание, накопление жировых и энергетических резервов, размножение и рост — протекают в сжатые сроки (Калабухов, 1959).

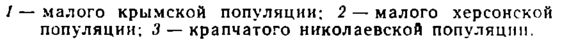
Целью настоящего исследования явилось изучение изменения общего количества лейкоцитов, эритроцитов, концентрации гемоглобина в популяциях двух видов сусликов: малого (*Citellus pygmaeus* Pall.) и крапчатого (*C. suslicus* Guld.) в условиях агробиоценозов юга Украины в течение годового цикла их жизни. Животных отлавливали на целинных участках и пастбищах, граничащих с сельскохозяйственными угодьями в Херсонской, Николаевской и Крымской областях. Исследование проводили на стационаре отдела экспериментальной экологии Института зоологии АН УССР в пос. Чаплинке Херсонской обл. Во время спячки зверьков содержали в неотапливаемом помещении вивария на экспериментальной базе Института зоологии — «Теремки». Выловленных сусликов исследовали в течении двух-трех дней. Кровь брали из концевой части хвоста. Форменные элементы крови подсчитывали на автоматическом скоростном счетчике клеток «Celloscope — 101», концентрацию гемоглобина определяли на фотоколориметре, входящем в комплект целлоскопа. Всего исследовали 330 животных. Полученные данные обработаны методом вариационной статистики (Рокицкий, 1961).

На основании анализа экспериментальных данных построены кривые сезонных изменений гематологических показателей (рис. 1, 2). Минимальное количество эритроцитов зарегистрировано у сеголетков. Так, в июне — июле у суслика крапчатого из Николаевской обл. $M = 4,720$ млн. $\pm 0,100$, у суслика малого из Крымской обл. $M = 5,330$ млн. $\pm 0,258$, а из Херсонской обл. $M = 5,970$ млн. $\pm 0,305$. Это намного мень-

ше, чем у взрослых животных. Только к моменту залегания в спячку количество эритроцитов увеличивается и достигает максимальных величин, свойственных взрослым животным (соответственно 8,320 млн.±±0,132, 8,958 млн.±0,055 и 7,958 млн.±0,283). Во время спячки у животных исследуемых видов количество эритроцитов изменяется незначительно. Подобное явление вызывает определенный интерес в связи с




Рис. 1. Сезонные изменения количества эритроцитов у сусликов:


1 — малого крымской популяции; *2* — малого херсонской популяции; *3* — крапчатого николаевской популяции.

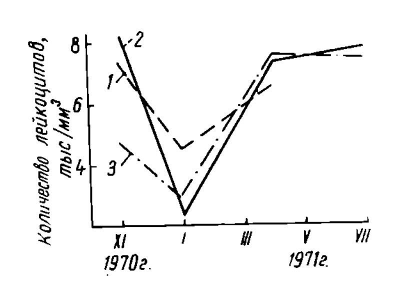


Рис. 2. Сезонные изменения количества лейкоцитов у сусликов:

1 — малого крымской популяции; *2* — малого херсонской популяции; *3* — крапчатого николаевской популяции.

мнением о непродолжительности нахождения красных кровяных клеток в кровяном русле. Возможно, прав А. П. Коржуев (1952), который считает, что во время спячки процесс дезинтеграции эритроцитов заторможен так же сильно, как и все другие процессы, протекающие в организме, а продолжительность жизни красных кровяных клеток во время гибернации увеличивается (Bodil, 1967). Весной количество эритроцитов в крови исследуемых видов снижается. Нет сомнения, что этим объясняется сезонная ослабленность зверьков (Калабухов и Раевский, 1934; Бибиков, Жирнова, 1956; Дальская, 1967). Причем в этот период в крови у самцов эритроцитов больше, чем у самок, хотя статистически достоверных различий не получено.

У сусликов с периода пробуждения до периода залегания в спячку уровень обмена веществ и интенсивность потребления кислорода постепенно снижаются (Козакевич, 1959). Поскольку гемоглобин является индикатором интенсивности обменных процессов в организме, нетрудно заметить, что содержание гемоглобина находится в обратной зависимости от величины метаболизма. Самая низкая концентрация гемоглобина в крови наблюдается весной. Минимальные величины зарегистрированы у беременных самок суслика крапчатого: 10,0—14,0 г%, в среднем 11,8 г% (таблица). В мае — июле концентрация гемоглобина увеличивается и к моменту залегания животных в спячку достигает максимума. Статистически достоверных различий в концентрации гемоглобина между молодыми и взрослыми особями в этот период не обнаружено.

Известно, что температура тела всех зимоспящих животных приближается к температуре среды (Калабухов, 1956), что способствует более экономному расходованию энергетических ресурсов организма. Весьма вероятно, что летом у сусликов процесс продуцирования тепла в организме регулируется не только путем изменения интенсивности дыхания, но и за счет изменения дыхательной емкости крови, которая определяется в основном содержанием гемоглобина. Повышенное содержание гемоглобина в это время, видимо, обеспечивает потребность организма в кислороде. У самцов обоих исследуемых видов и у самок суслика малого из крымской популяции концентрация гемоглобина осенью

увеличивалась до ноября (начало спячки в неволе), зимой уменьшалась. У самок суслика малого из херсонской популяции и суслика крапчатого из николаевской популяции концентрация гемоглобина снижалась уже осенью. К концу спячки концентрация гемоглобина у самцов исследуемых видов повышалась, а после выхода животных из спячки и в период размножения понижалась. Повышенное содержание гемоглобина в крови самцов исследуемых видов перед пробуждением свидетельствует о том, что у них физиологическое состояние лучше, чем у самок. В время размножения, беременности, лактации и линьки животные расходуют огромные количества энергии, поэтому физиологическое состояние самцов и самок ухудшается.

Интересно, что у молодых особей весной и ранним летом концентрация гемоглобина относительно высока при малом количестве эритроцитов. Так, в мае 1970 г. у молодых особей суслика малого херсонской популяции она составляла 13,1 г% при 5,859 млн. эритроцитов, в конце июня — начале июля — 15,0 г% при 5,970 млн. эритроцитов. У молодых сусликов малых крымской и сусликов крапчатых николаевской популяции в тот же период соответственно 14,6 г% при 5,330 млн. и 15,5 г% при 4,750 млн. Поддержание гемоглобина на физиологическом уровне у молодых особей осуществляется за счет изменений величины эритроцитов. Как известно (Калабухов, 1933), красные кровяные тельца новорожденных сусликов по площади в два раза больше, чем эритроциты взрослых животных (72,2 *мк*^{2} и 36,4 *мк*^{2}). Изменение размеров эритроцитов является одним из физиологических механизмов регуляции количества гемоглобина в крови молодых животных.

В течение периода спячки у исследуемых видов наблюдается заметно выраженная лейкопения (у суслика малого M=2200 тыс.±353, у суслика крапчатого M=2920 тыс.±213). Подобное явление наблюдал Г. П. Руднев (1934), который указывает, что у суслика малого в период спячки количество лейкоцитов изменяется от 3 до 5 тыс.

Сезонная динамика концентрации гемоглобина у сусликов (M±m, г%)

Период исследования	Суслик малый				Суслик крапчатый	
	херсонская популяция		крымская популяция		николаевская популяция	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы
Май 1970 г. (сеголетки)	13,6±0,46	11,9±0,48	—	—	—	—
Июль 1970 г. »	15,0±0,46	—	14,6±0,21	14,6	15,7±0,23	14,9±0,48
Ноябрь 1970 г. »	13,9±0,20	15,0±0,73	16,0±0,54	16,1±0,72	13,8±0,29	13,0±0,00
Январь 1971 г. (взрослые)	12,6±0,20	12,0±2,04	15,6	13,9±0,49	12,9±0,90	10,4
Март 1971 г. »	12,8	14,1	13,4±0,34	16,5±1,40	12,8±0,37	13,9±0,20
Апрель 1971 г. »	12,7±0,35	12,3±0,37	12,2±0,20	12,9±0,33	11,8±0,18	12,5±0,31
Июль 1971 г. (сеголетки)	14,9±0,23	15,2±0,21	—	—	12,8±0,18	12,5±0,29
Июль 1971 г. (взрослые)	15,8±0,46	15,7±0,50	—	—	12,5±0,33	13,5±0,44

Во время начала весенней активности животным свойствен высокий лейкоцитоз (М=7547 тыс.±171 у суслика крапчатого и М=7473 тыс.±±396 у суслика малого). Количество лейкоцитов увеличивается у животных, находящихся в неблагоприятных условиях существования.

Возможно, что причиной увеличения количества лейкоцитов является в это время и гиповитаминоз С, т. к. весной в организме грызунов содержится минимальное количество аскорбиновой кислоты (Кратинов и др. 1947, Бондаренко и др. 1956). Весной и летом количество лейкоцитов в крови исследуемых видов относительно стабильно. У молодых особей их количество в июне — июле не отличается от такового у взрослых и остается большим до момента залегания животных в спячку.

В исследуемых популяциях, где проявляются сходные закономерности сезонной динамики гематологических показателей животных в отдельные периоды годового цикла наблюдаются достоверные популяционные различия по исследуемым показателям. Так, в момент залегания в спячку малые суслики херсонской и крымской популяций достоверно отличаются по количеству эритроцитов в крови ($t=3{,}42$). В середине периода спячки между животными исследуемых популяций обнаружены достоверные различия в количестве лейкоцитов ($t=6{,}04$), эритроцитов ($t=3{,}24$).

Таким образом, полученные данные позволяют говорить о том, что в течение годового цикла жизни сусликов в их физиологическом состоянии происходят резкие изменения, связанные с биологическими особенностями животных разного пола и возраста. Наблюдаемые сезонные колебания гематологических показателей у исследуемых видов свидетельствуют о способности последних реагировать на изменение внешних условий окружающей среды. Это явление, по-видимому, носит приспособительный характер и обеспечивает резистентность животных данных видов к бесконечно изменяющимся экологическим факторам.

ЛИТЕРАТУРА

Дальская Л. Т. 1967. Сезонные изменения картины крови у зимоспящих животных. Мат-лы к III Всесоюз. совещ. по экол., физиол., биохимии и морфологии. Новосибирск.

Бибиков Д. И., Жирнова Н. М. 1956. Сезонные изменения некоторых эколого-физиологических особенностей у серого сурка (Marmota baibacina Kastschenko) в Тянь-Шане. Зоол. журн., т. XXXV, в. 10.

Бондаренко А. Д., Калабухов Н. И., Козакевич В. П., Скворцов Г. Н. 1968. Сезонные изменения содержания аскорбиновой кислоты и токоферола у грызунов. Журн. эволюц. биохимии и физиологии, в. 4, № 2.

Калабухов Н. И. 1933. Физиологическая закономерность в изменении размеров эритроцитов у млекопитающих. Зоол. журн., т. XII, в. 1.

Его же. 1956. Спячка животных. Харьков.

Его же. 1959. Сравнительная экология млекопитающих, впадающих в спячку. Усп. совр. биол., т. XLVIII, в. 3(6).

Калабухов Н. И., Раевский В. В. 1934. Цикл жизни малого суслика (Citellus pygmaeus Pall.). Физиологические изменения в организме сусликов в различные периоды цикла жизни. Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 13, в. 3.

Козакевич В. П. 1959. Сезонные изменения содержания гемоглобина, числа лейкоцитов и соотношения их различных форм в крови желтого и малого сусликов Волжско-Уральских песков. В сб.: «Грызуны и борьба с ними», в. 6. Саратов.

Коржуев П. А. 1952. Содержание эритроцитов и гемоглобина в крови суслика крапчатого в период спячки. Тр. Ин-та морфол. животных АН СССР, в. 6.

Его же. 1962. О приспособительных особенностях крови млекопитающих животных. Там же, в. 41.

Кратинов А. Г., Морина В. В., Решетникова Н. С., Торбина Е. А. 1947. Сезонная динамика содержания аскорбиновой кислоты в органах малого суслика (Citellus pygmaeus Pall). Изв. АН СССР, сер. биол., № 2.

Лешкович Л. И. 1950. Лейкоцитарная картина крови тарбагана. Изв. Иркут. гос. противочум. ин-та Сибири и Дальнего Востока, т. 8.

Руднев Г. П. 1934. Цикл жизни малого суслика и закономерности в развитии чумной эпизоотии. Вест. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 13, в. 4.
Рокицкий П. Ф. 1961. Основы вариационной статистики для биологов. Минск.
Шварц С. С. 1960. Некоторые закономерности экологической обусловленности интерьерных особенностей наземных позвоночных животных. Тр. Ин-та биол. УФАН СССР, в. 14.
Шевченко Н. Т. 1968. Сезонные изменения обмена веществ и некоторых гематологических показателей у серой полевки (*Microtus arvalis* Pall.) в условиях Украины. Вестн. зоол., № 3.
Bodil L. 1967. Red cell life span in hibernating hedgehogs (Erinaceus europaeus L.). Arbok. Univ. Bergen. Mat.— naturvit. Ser. № 6.
Couturier M. 1963. Contribution a l'etude du sommeil hibernal chez la marmotte des Alpes (Marmota marmota marmota L., 1758). Mammalia, v. 27.

Поступила 5.I 1972 г

SEASONAL CHANGES IN HEMATOLOGICAL INDICES IN SOUSLIKS OF POPULATIONS FROM THE SOUTH OF THE UKRAINE

N. S. Peredry

(Institute of Zoology, Academy of Sciences, Ukrainian SSR)

Summary

Seasonal dynamics of total amount of erythrocytes and leucocytes, haemoglobin concentration were investigated in *Citellus pygmaeus* Pall. and *C. suslicus* Güld. of agrobiocenosis population in the South of the Ukraine.

During hibernation in animals of these species leucopeny is pronounced distinctly, but erythrocyte amount and haemoglobin concentration undergo slight changes in this period. In spring leucocytosis is observed in these animals, erythrocyte amount and haemoglobin concentration at this time are minimal. Hematological indices in young individuals possess some peculiarities. Indices in animals of different population are also different.